Undersökning miljöbelastning kyl och frys

Pär Lindman, Miljögiraff

2012



Rapporten är en undersökning av miljöpåverkan från frys och kylskåp.
Den ska vara ett underlag som hjälper konsumenter att veta om det är dags att uppgradera frys och kylskåp mot en ny effektivare modell ur miljösynpunkt. Rapporten ska identifiera när miljöbesparingarna med en produkt är tillräckligt stora för att det skall vara värt att ersätta befintlig kyl och frys som är av medelstandard i svenska hem.

Miljögiraff står för expertis inom livscykelanalys (LCA)
För att få ett livscykelperspektiv på miljöaspekter av en produkt så används Life Cycle Assessment (LCA) enligt ISO 14044 som är en internationell standardmetodik.

Resultatet bygger på den totala miljöpåverkan ur ett livscykel perspektiv för att nytillverka en kylmöbel, mot den minskade energiåtgången med moderna kylmöbler.

Resultatet visar att för att få så stor miljövinst som möjligt, då utvecklingen i energieffektivitet av kyl och frysskåp har gått så snabbt, bör konsumenten i de flesta fall byta ut sitt kylskåp och frysskåp till en A+++ modell samtidigt som man återvinner sin gamla modell på ett korrekt sätt.

MILJÖGIRAFF
Södra Larmgatan 6
411 16 Göteborg
070-208 71 04



Innehållsförteckning

Miljögiraff
c/o Lusthuset
Södra Larmgatan 6
411 16 Göteborg
Sverige

Tel: 070-208 71 04
Epost: Par@miljogiraff.se
Epost: marcus@miljogiraff.se
www.miljogiraff.se

1. Inledning

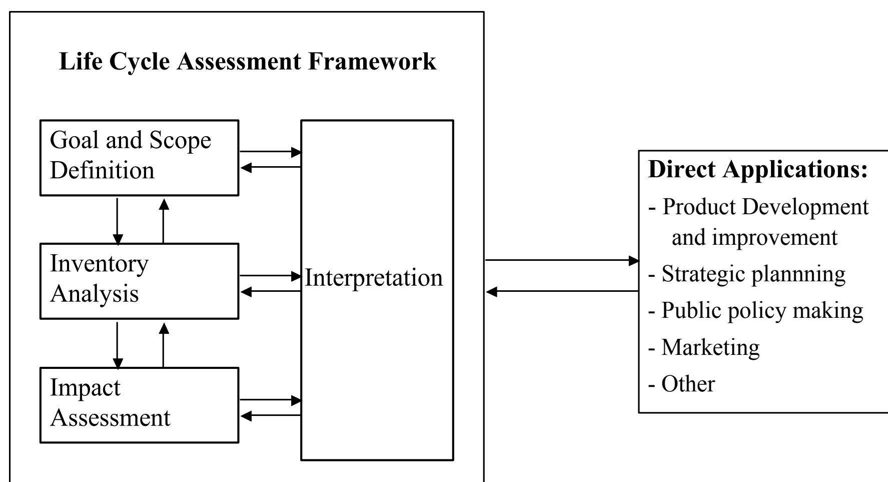
Den här rapporten är framtagen på uppdrag av Naturskyddsföreningen för att hjälpa fastighetsägare och konsumenter att veta när det är optimalt ur ett miljöperspektiv att byta ut sin kyl och frys.
Energieffektiviteten har ökat snabbt för kyl och frysskåp de senaste åren och gamla rekommendationer är därför inte aktuella längre. Det finns stora miljöfördelar med att byta ut kyl och frysskåp i rätt tid.

2. Metodik

Miljögiraff står för expertis inom livscykelanalys (LCA) som kombineras med gränsöverskridande perspektiv och kreativa processer. Vi har erfarenhet av LCA sedan 1998 och har den svensk[illegible]nturen för SimaPro sedan 2004.

2.1 Life Cycle Assessment

För att få ett livscykelperspektiv på miljöaspekter av en produkt så används Life Cycle Assessment (LCA) enligt ISO 14044 som är en internationell standardmetodik. Beräkningar utefter denna metod ger ökad trovärdighet och erbjuder vägledning.



Figur 1, beskrivning av arbetssätt för LCA enligt ISO 14044.

2.2 SimaPro®

För att skapa ett effektivt och långsiktligt arbete med LCA så används den världsledande mjukvaran SimaPro®. Den underlättar dokumentering enligt standarden och underlättar beräkningar. Databaser som ingår i mjukvaran innehåller metoder för utvärdering av miljöaspekter (t ex ReCiPe) vilket avsevärt effektiviserar bedömning av miljöpåverkan och kommunicerandet av dessa.



2.3 Ecoinvent

Databaser i SimaPro® (t ex Ecoinvent) ingår även med generisk information om miljöaspekter, dvs. även "uppströms" (tillverkning) och "nedströms" (sluthantering) i livscykeln. Databasen kan alltså ge information om miljöbelastningen vid tillverkning av materialet, framställningen av energi, alla transporter och sluthanteringen. Genom tillgång till dessa har vi möjlighet att erbjuda en bedömning av miljöpåverkan för hela livscykeln. Specifika data kan också skapas för processer och produkter som ingår i de systemlösningar som ni använder.



3. Målsättning och omfattning.

Naturskyddsföreningen önskar en undersökning av miljöpåverkan från kyl och frys. Den skall vara ett underlag och rekommendationer till i första hand fastighetsägare. Studien ämnar beskriva när en fastighetsägare bör byta ut kyl och frysskåp för att miljöpåverkan ska bli så liten som möjligt.

Det handlar om att identifiera när miljöbesparingarna med ett modernt kyl och frysskåp är tillräckligt stora för att det skall vara värt att ersätta befintlig kyl och frysskåp som är av standardmodell i svenska hem.

Utöver detta önskar Naturskyddsföreningen utreda:

- Hur återvinning av kyl och frys sker i Sverige och var använda produkter hamnar
- Energi- och materialanvändning vid nytillverkning,

De inventerade miljöaspekterna ska utvärderas avseende bidrag till sammanvägd miljöpåverkan.

4. Litteraturstudie och bakgrund

Historiskt sett har användningen av kyl och frysskåp ofta uppmärksammats för sin miljöpåverkan. Efter uppvärmning av hus och vatten står kyl och frys för en av de största posterna på ett hushålls elräkning. Sedan energimärkning av kyl och frysskåp började 1995 har energieffektiviseringen av kyl och frysskåp gått snabbt.

Ett annat exempel är användningen av CFC-gaser som kylmedium och blåsmedel i isoleringen, som när det upptäcktes fick stor uppmärksamhet.
Marknaden för kyl och frysskåp är mycket omfattande med cirka 430 olika modeller på marknaden. ref 5

4.1 Nytillverkning av kylskåp.

4.1.1 Vilka komponenteroch material innehåller ett kylskåp idag?

En modern kylmöbel består i grunden av samma komponenter som den gjorde för tio år sen. Det bygger på att en kompressorpump pumpar runt ett kylmedium i ett slutet system, där ködmediumet går igenom olika aggregationstillstånd (från flytande till gasform) med värmeväxlingar som följd. Det vanligaste köldmediumet i moderna nytillverkade kylskåp är Isobutan. Mer om Isobutan och dess miljöpåverkan under Kylmedium, moderna varianter 4.2.3

Skåpet består till största delen av metall. Hur stor andel av olika metaller skåpen består av varierar men stål står ofta för den största delen och aluminium som den näst största.

För att undvika att kylan försvinner ut ur kylskåpet så isoleras kylskåpet väl. Vanligen Isoleras skåpen med plasten polyuretan. Det blandas ibland även med mineralull. I väggarna finns även en så kallas blåsgas. Förr i tiden användes CFC-gaser som isolergas i kylskåp, men har nu bytts ut med moderna varianter så som pentangas.

Tabell 1 visar vilka material ett modernt kylskåp består av, observera att det förekommer variationer beroende på modell av kylskåp. Just detta kylskåp är från tillverkaren Electrolux modell ERC37320W och väger ca 68kg.

Tabell 1, Sammanställning av de material ett modernt kylskåp består av Ref 2.

Material	Andel %	Kommentar
Stål	45-62	
Aluminuim	1-2	
Koppar	1	
Zink	<0,1	
Övriga metaller	<0,1	
Glas	2,5 – 3,5	
Polyuretan isolering	8-12	

Miljögiraff
c/o Lusthuset
Södra Larmgatan 6
411 16 Göteborg
Sverige
Tel: 070-208 71 04
Epost: Par@miljogiraff.se
Epost: marcus@miljogiraff.se
www.miljogiraff.se

Övrig plast	8-12	Polyethyleneteraphtalat, PET
Elektroniska komponenter	0,4	Kablar
Kompressor	16-20	
Isolergas	0,2-0,3	Pentangas
Köldmedium	0,1	Isobutan
Färg, tejp, etiketter, papper etc	<0,1	
Gummi	0,1	
Polystyren plast	2,3kg	Förpackning
Polyetylen plast	0,4kg	Förpackning
Papper/kartong	0,01kg	Förpackning

Energiåtgång för att montera ihop de olika komponenterna och råmaterialen beräknas till 66 kWh. ref 10 Detta skåp tillverkas i Mariestad, Sverige och därför har svensk generell el-mix använts vid beräkning av energianvändning vid nytillverkning.
Förpackningar som används kommer att tas med i livscykeln. Transporter uppskattas och tas med. Av dessa står järnvägs transporter för 60 % och sjö och lastbilstransport för 20 % vardera. [ref 2]
Många moderna kylmöbler görs idag PVC plast fria. I vår beräkning av miljöpåverkan av att nytillverka ett kylskåp och ett frysskåp så räknar vi utan PVC plast.

Vilken komponent av skåpet som har störst miljöpåverkan kan ses under 5 Resultat.
Mer information om vad som ingår som råmaterial och tillverkning av skåpet kan ses i Appendix 5.

4.1.2 Nytillverkning kontra fortsatt användning.

För att kunna bestämma när ett kylskåp bör bytas ut mot en modern variant måste vi ha kunskap om två faktorer.

1. Hur stor är miljöpåverkan i livscykeln för ett nyproducerat kylskåp.
2. Vad är differensen mellan energieffektiviteten av kylskåp med olika årsmodeller per år jämfört med ett nytt A+++ kylskåp och vad blir den minskade miljöpåverkan av denna energivinst.

Sedan divideras faktorn från (1) med faktorn från (2) ovan för att få fram på hur många år bytet kan räknas hem. Ligger det då inom det nya skåpets beräknade livslängd tjänar man ur ett miljömässigt perspektiv på bytet.

4.2 Energianvändning av kyl och frys från 1990 till 2010.

4.2.1 Vilka trender finns?

Kylar och frysar drar mycket energi och dessa produkter var de första att blir energimärkta när energimärkningen i skala A till G infördes 1995. [ref 5]

Efter det att energimärkningen började tillämpas har apparaternas energieffektivitet förbättrats dramatiskt, vilket även visat sig i behovet att skapa de nya klasserna A+, A++ och A+++. Av de kylanläggningar som såldes i Finland 1997 var det bara 4 % som tillhörde klass A och 40 % klass B. Till de sämsta klasserna, D–G, hänfördes 24 % av alla apparater. År 2005 ingick redan 81 % av alla sålda apparater i klass A och 15 % i klass B. Inga apparater i klass E-G såldes längre, och endast enstaka apparater i klass D. [ref 3]

Samma trend som här beskrivs från Finland kan vi se även i Sverige och resten av Europa. Energieffektiviteten har ökat dramatiskt de senaste åren. I Sverige låg år 1995 de flesta kyl/frysar i energiklass C[ref 5].
I Europa 2009 var fördelningen i de olika energiklasserna följande: 63 % av de sålda produkterna var energiklass A, 28 % energiklass A+, 8 % var sämre än A och 2 % var i klass A++. [ref 7]
I Tabell 2 så visas trenden från 1980 till 2002 för vitvaror i USA.

Tabell 2, Medel energieffektivitet av sålda kylskåp i USA mellan 1980 till 2002. ref 6

Årtal	Energianvändning i kWh per år	Energianvändning i kWh per dag
1980	1332	3,65
1983	1295	3,55
1985	1197	3,28
1987	1085	2,97
1989	1100	3,01
1992	1006	2,76
1994	795	2,18
1996	733	2,01
1997	732	2,01
1998	722	1,98
1999	798	2,19
2000	734	2,01
2001	440	1,20
2002	486	1,33

Kyl och frysskåp har en lång förväntad livslängd. Den förväntade livslängden brukar sättas till mellan 12-15 år av de flesta tillverkare. Energimyndigheten sätter den till ”ungefär” 15år. I den här rapporten kommer en förväntad livsläng ligga mittemellan tillverkarnas förväntade livslängd; 13,5år. En av anledningarna till att den förväntade lisvslängden är så hög är att den håller sin energieffektivitet relativt bra. Men oundvikligen så minskar energieffektiviteten hos kyl och frysskåp med åren. Det finns alltid ett visst läckage av köldmedium och isoleringen försämras. Ofta så byggs även ett lager av damm på baksidan av kylskåpet som gör det mindre effektivt att göra sig av med den värme som leds bort från skåpet.

Vad producenterna anger som energiåtgång på sina produkter och vad de faktiskt levererar överänstämmer inte alltid helt. Detta bekräftas av mätningar hos energimyndigheten [ref 5]. Detta innebär att de mest representativa data kommer från mätningar gjorda i faktiska hushåll med varor i kylen. Använder man sådana data får man även med effekten av att konsumenter har kallare i skåpen än nödvändigt och dammlagring på baksidan av kylskåpen. Att sänka temperaturen med 1 grad extra från de rekommenderade +3-7ºC i kylskåpen och -18ºC i frysskåpen ökar energiåtgången

De data som används i den här studien kommer från energimyndighetens mätningar i 389 svenska hushåll. Hälften av dessa var villor och hälften lägenheter. Resultatet av dessa mätningar kan ses i Tabell 3

Tabell 3, medelförbrukning kyl och frysskåp fördelat på årsmodell. kWh/dag.

	Averages of measured energy consumption, kWh/ day				
Product/year	**<=1990**	**1991-1995**	**1996-2000**	**2001-2005**	**>=2006**
Refrigerator	1.06	0.80	0.53	0.49	0.44
Freezers	1.57	1.70	1.31	0.97	0.91
Fridge-freezers		1.52	1.32	1.34	1.26

4.3 Kylmedium

4.3.1 Freoner

Freoner eller CFC gaser var under lång tid köldmedium i kylskåp. Men efter att dess höga potential för ozonnedbrytning upptäcktes på 70 talet har nya alternativ utvecklats.
Sedan 1995 då freoner förbjöds i Sverige har tillhandahållandet av freoner i kylmöbler i Sverige varit god. Den största delen freoner finns inte i gamla kylmöbler som köldmedium utan som blåsmedel i isoleringen. Tabell 4 beskriver processen att ta hand om freon.
Även att det nu var längesedan freon förbjöds vid tillverkning av kyl och frysskåp står det fortfarande för majoritet av de skåp som lämnas in på återvinningscentralerna, ca 60 %.

2004 togs ett regeringsbeslut att gamla kylmöbler med freoner inte behöver skrotas utan får användas tills de är uttjänta.

4.3.2 Moderna köldmedier

Det vanligaste köldmediumet i moderna kylskåp är R600a eller isobutan. Men även propangas i olika former är vanligt. Isobutan har ingen skadlig effekt på ozonskitet överhuvudtaget då det inte är klorbaserat. Den är en fyra gånger starkare växthusgas än koldioxid. [ref 12]

Detta kan jämföras med den vanligaste CFC gasen som användes i kylskåp, Dichlorodifluoromethane CCl_2F_2, som har en atmosfärisk livstid på 100 år, har skadlig effekt på ozonlagret och är en 10 900 gånger starkare växthusgas än koldioxid.

4.5 Återvinning av kylskåp

4.5.1 Var hamnar gamla produkter?

Det finns 4-5 anläggningar som kan återvinna en kylmöbel på ett modernt sätt från den svenska marknaden. Det är Stena Technoworld i Halmstad, Kuusakoski i Bjästa, Skrotfrag i Järna, Svensk freonåtervinning i Hässelby samt Revac i Revetal (Norge).

Den anläggning som tar emot flest kyl och frysskåp är Stena Technoworld i Halmstad som i slutet på 2010 hade tagit emot tre miljoner kyl och frysskåp från både den svenska och nordiska marknaden. [ref 4]

Återvinningsgraden av vitvaror är 91 % enligt Naturvårdsverket (rapport: Avfall i Sverige 2010)och specifikt för kylskåp är återvinningsgraden i Sverige 97 % enligt El-Kretsen.

4.5.2 Hur återvinns de?

Tabell 4 beskriver hur kylskåp återvinns. Uppgifterna kommer från återvinningsindustrin generellt i Sverige och Svensk Freon Återvinning. [Ref 1]

Tabell 4. Beskrivning av omhändertagande av material från kylmöbler. Ref 1

1. Kylmöblerna samlas in. Det sker med lastbil från någon av de kommunägda återvinningscentraler där konsumenten kan lämna sin kylmöbel utan kostnad.
2. Kylsystemet töms med hjälp av en vacuumpump. Freonet tappas på gasflaskor där det kan destrueras på plats eller skickas till SAKAB för förbränning. Oljan från kompressorn samlas i oljefat. Återvinningsgraden av freon är >95% då det finns lagkrav att anläggningarna ska uppnå denna återvinningsgrad. Freon står fortfarande för en majoritet av det kylmedium som anläggningarna får in, ca 60 %. De övriga gaserna är vanligen propan eller butan i olika former.
3. Kompressorn klipps av och återvinns.
4. Kylmöbeln tuggas sönder till 4-6cm2 stora chips med en kvarn.
5. Allt stål, i snitt ca 27kg per kylskåp, samlas upp med hjälp av en magnet. Man räknar med en 100 % återvinningsgrad av stålet. Stålet tappar ingen av sin kvalitet under återvinningen och säljs vidare från återvinningsanläggningarna. Stålet måste smältas om men kan i teorin användas till att göra nya kylskåp med.
6. De resterande chipsen körs igenom en virvelströmsseparator som med hjälp av materialens olika densitet urskiljer de övriga materialen.

7. Alla olika typer av plast som förekommer i kylmöbeln kommer särskiljas och säljs vidare som granulater. En del av plasten finfördelas för mycket när kylmöbeln tuggas sönder och därför uppnås en återvinningsgrad på 99 % istället för 100 %.
8. Isoleringen sugs upp med hjälp av undertryck direkt efter kvarnlinjen till en ficka där den portioneras vidare till finfördelning/malning. Isoleringen innehåller blåsmedel. Vilket blåsmedel det är beror på hur gammalt kylskåpet är, förr i tiden användes freoner som blåsmedel nu är det vanligaste blåsmedlet pentangas. För att utvinna blåsmedlet så finfördelas isolering till pulverform. Den finmalda isoleringen kan säljas.
9. De övriga materialen som ingår i kylmöbeln, kan ses i Tabell 1, särskiljs även de i virvelströmsseparatorn och kan materialåtervinnas om de har något kommersiellt värde.

Återvinningsproceduren drivs av el och naturgas. Det går åt ca 6kWh elektricitet och 5kWh naturgas per återvunnet kylskåp. Under procedurens gång förflyttas även kylmöbel och återvunnet material med truckar och hjullastare. Bränsleåtgång för detta är ca 1dl diesel per återvunnet kylskåp.

4.6 Frysskåp

Det mesta som står under del 4 är giltigt för både kyl och frysskåp, dock finns det några undantag. Materialkompositionen är något annorlunda i ett frysskåp och energiåtgången är högre. Materialkompositionen ses i
Tabell 5 och energiåtgången i Tabell 3.

Tabell 5, materialkompositionen på ett modern frysskåp, modell Electrolux EUF29420K

Material	Andel %	Kommentar
Stål	45-57	
Aluminuim	-	
Koppar	1	
Zink	-	
Övriga metaller	-	
Glas	-	
Polyuretan isolering	10-20	
Övrig plast	14-18	Polyethyleneteraphtalat, PET
Elektroniska komponenter	0,4	Kablar
Kompressor	15-20	
Isolergas	0,5-1	Pentangas
Köldmedium	0,2	Isobutan
Färg, tejp, etiketter, papper etc	-	
Gummi	0,1	

Polystyren plast	2,3kg	Förpackning
Polyetylen plast	0,4kg	Förpackning
Papper/kartong	0,01kg	Förpackning

4.7 Hur ofta byter större fastigheter kyl och frys?

I många hyreslägenheter är det svårt för hyresgästen att själv påverka valet av kyl och frys. Större fastighetsägare köper in vitvaror centralt och har policys för när kyl och frys skall bytas ut. Det är svårt att uppskatta hur ofta kyl och frys byts men för att få en fingervisning om hur ofta och vad som styr inköpen gjorde Naturskyddsföreningen en mindre enkätundersökning hos fastighetsförvaltare, enkäten bestod av tre stycken frågor:

1) Finns en policy för hur ofta kyl och frys byts ut i fastigheterna?
2) Efter hur många år byts kyl och frys mot nya?
3) Om energieffektiva produkter skulle visa sig vara dyrare i inköp än produkter med sämre energiprestanda, vad är viktigast vid inköp av nya kylar och frysar?

46 stycken svarade på enkäten och resultatet visade att

1) 60 % hade en policy om hur ofta kyl och frys skulle bytas ut.
2) Kyl och frys byttes i medel ut var 16:e år.
3) Elva stycken svarade att energieffektivitet var viktigast och en att lågt inköpspris var det viktigaste.

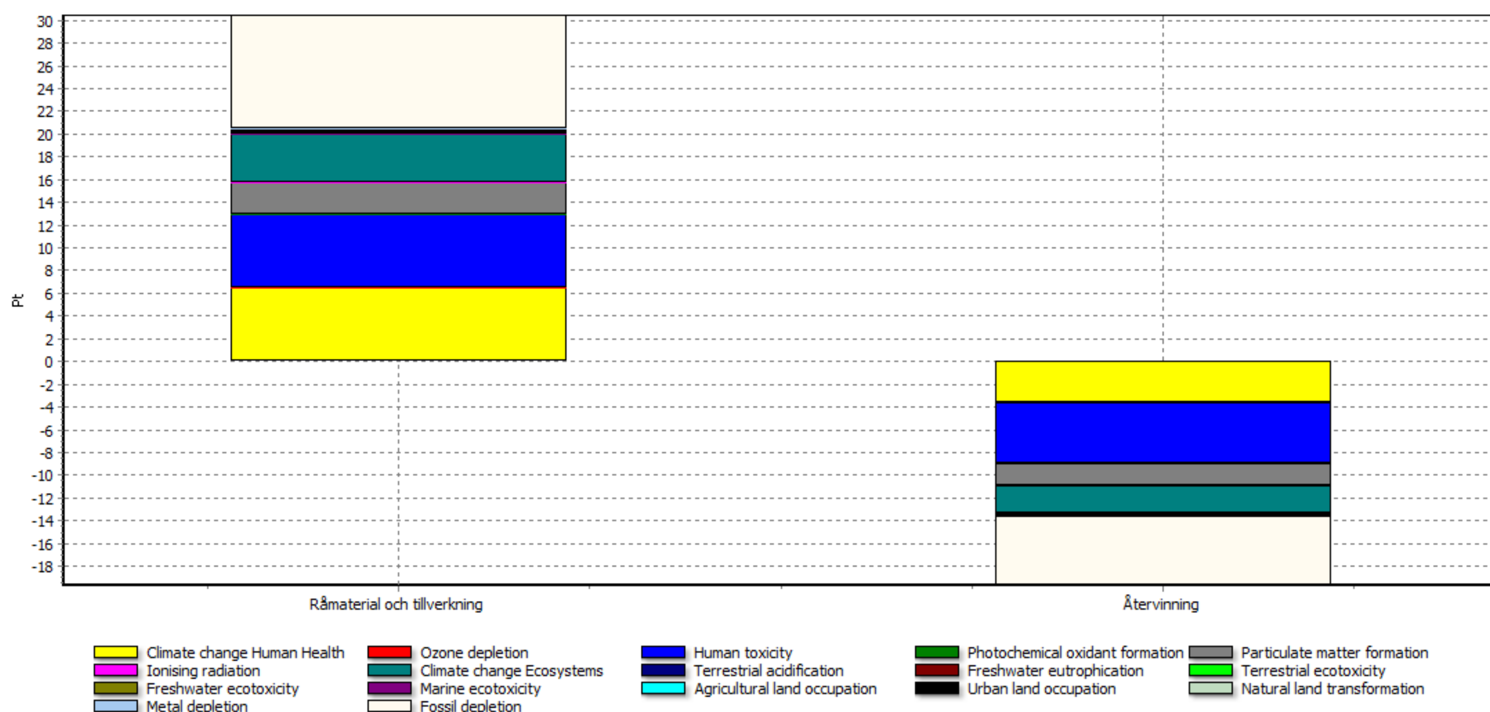
Trots att svårt att dra några större slutsatser av enkäten visar resultatet att kyl och frys inte byt ut i den takt som är önskvärd av miljöskäl om man tar hänsyn till den här rapportens rekommendationer angående när det är lämpligt att byta ut kyl och frys. Att byta vart 16 år är av miljöskäl inte lämpligt, när miljönyttan beräknas ligga mindre än 8 år .

1. Resultat

Resultatet har utvärderats med ReCiPe Endpoint vilket är den mest fullständiga och den senaste av de viktningsmetoder som finns tillgängliga. Enheten för detta är Pt och en beskrivning om ReCiPe finns i Appendix 1

5.1 Nytillverkning av kylskåp

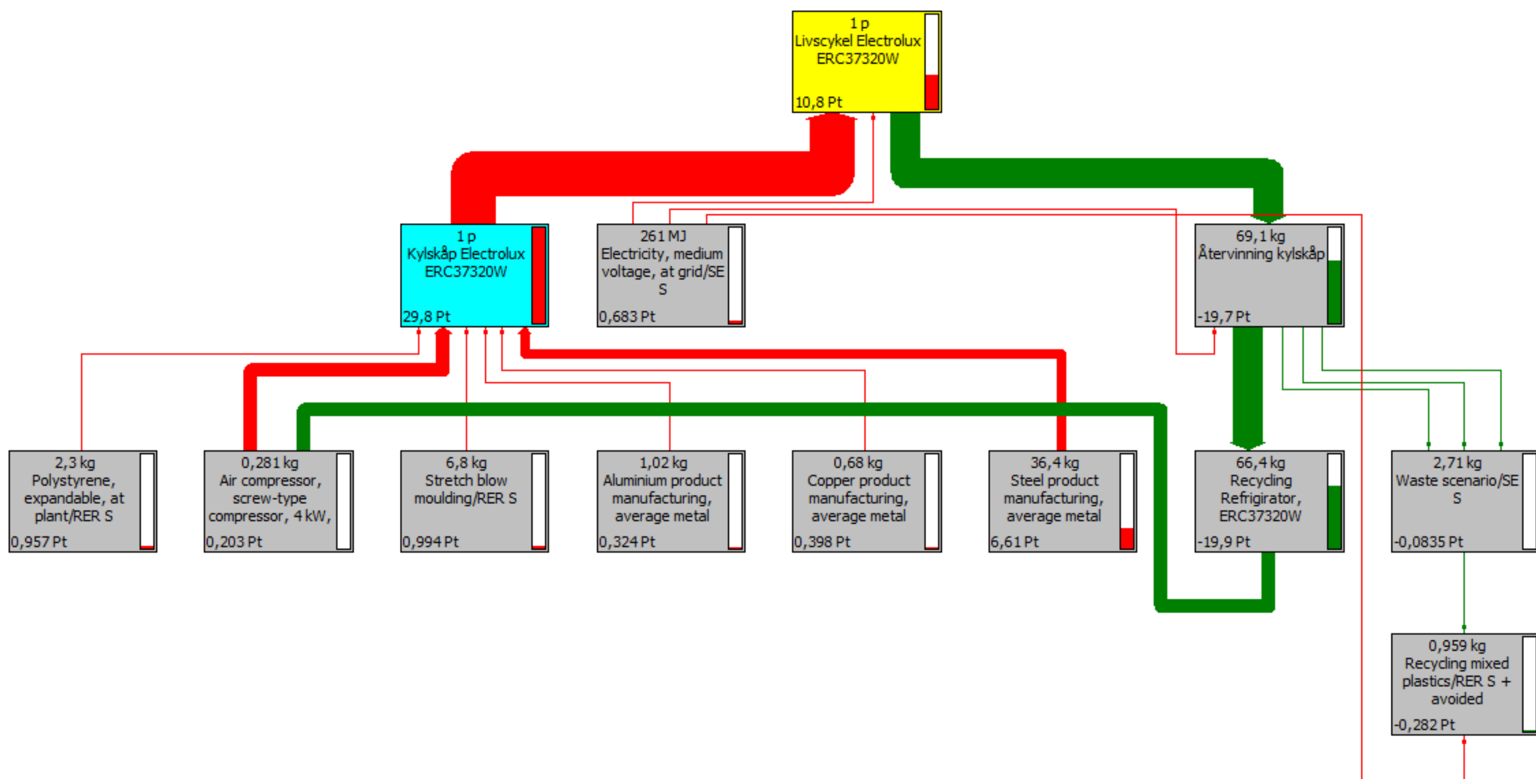
Figur 1 visar miljöpåverkan fördelat på de olika miljöeffektkategorierna vid nytillverkning av ett kylskåp av standardmodell, i det här fallet en Electrolux ERC37320W. Figur 1 visar tydligt hur stor positiv påverkan en korrekt återvinning av kylskåpet har. Nästan 2/3 av den negativa miljöpåverkan vid nytillverkningen av ett kylskåp kan räknas bort vid återvinning.
Här kan man även se att det är användningen Fossil depletion (Vit), Climate Change (Gul) o Human Toxicity (Blå) som påverkar mest.
Resultatet kan ses mer i detalj i Appendix 3. Den totala miljöpåverkan för tillverkning är 30,45pt och återvinning är -19,67tp.



Figur 1, visar miljöpåverkan vid nytillverkning av kylskåp fördelat på 18 miljöeffektkategorier utvärderat med ReCiPe Endpoint (Pt).

Figur 2 visar vilka delar och komponenter av livscykeln som påverkar den totala miljöpåverkan mest. Nätverket är uppbyggt kring ett Sankey diagram vilket innebär att ju

tjockare linjen är desto mer påverkar den. Här kan man se att stålet och kompressorn har störst negativ miljöpåverkan.



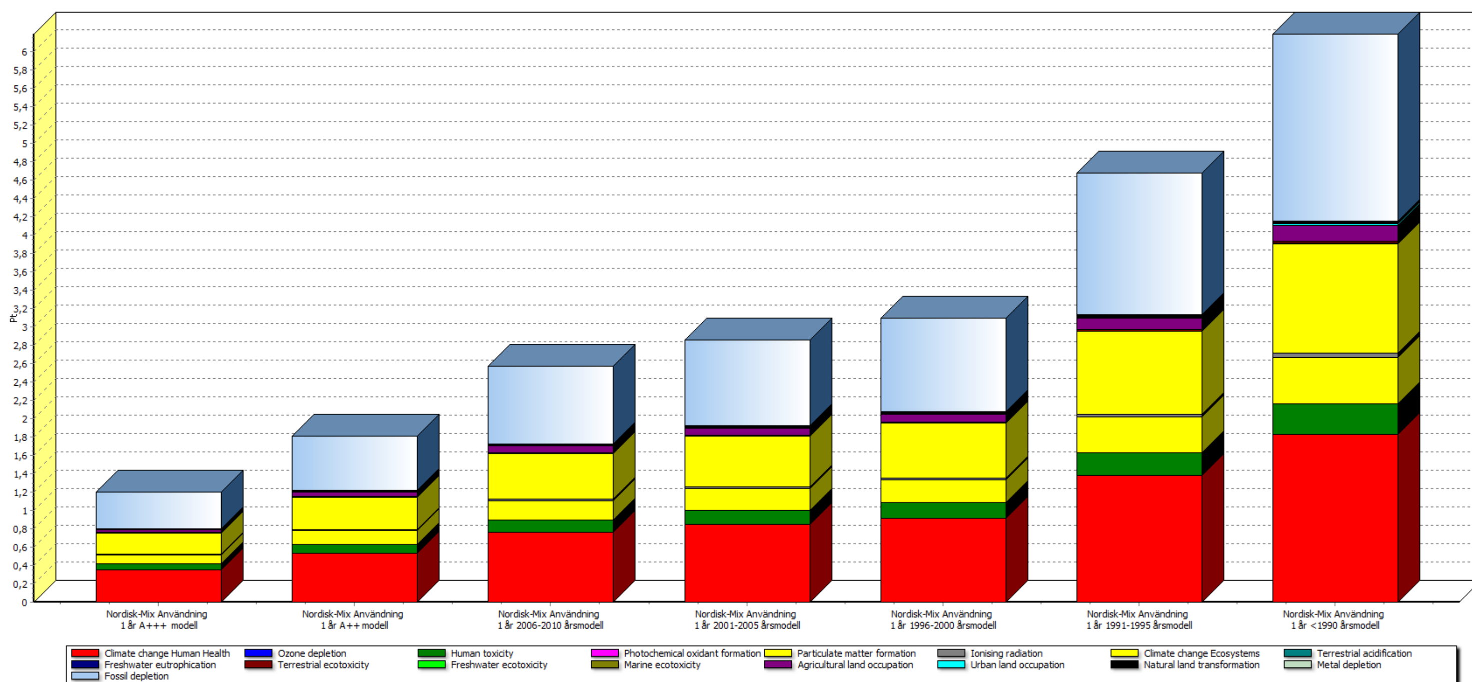
Figur 2. Nätverket visar vilka material och komponenter i livscyklen som har störst miljöpåverkan. Desto tjockare linje desto större påverkan. Bara de miljöaspekter som bidrar till den totala miljöeffekten med mer än 0,9 % visas i nätverket.

1.2 Användning 1 år kylskåp

Figur 3 och Tabell 6 visar resultatet av miljöpåverkan utvärderat med viktningsmetoden ReCiPe Endpoint (Pt) för användning av ett kylskåp 1 år med olika årsmodeller när konsumenten använder generell nordisk el-mix. Resultatet visar att differansen minskar snabbt och att miljövinsten per år blir snabbt relativt liten. Mer detaljer av resultatet kan ses i Appendix 4.

Tabell 6, resultat jämförelse ReCiPe Endpoint miljöpåverkan för användning 1år av olika årsmodeller och energimärkningar av kylskåp med nordisk el-mix.

	Enhet	Användning 1 år <1990 årsmodell	Användning 1 år 1991-1995 årsmodell	Användning 1 år 1996-2000 årsmodell	Användning 1 år 2001-2005 årsmodell	Användning 1 år 2006-2010 årsmodell	Användning 1 år A+++ modell
Total	Pt	6,19	4,67	3,10	2,86	2,57	1,20
Differens med A+++ modell	Pt	4,99	3,47	1,90	1,66	1,37	--
	Enhet	**Användning 1 år A modell**	**Användning 1 år A+ modell**	**Användning 1 år A++ modell**	**Användning 1 år A+++ modell**		
Total	Pt	3,27	2,69	1,81	1,2		
Differens med A+++ modell	Pt	2,07	1,49	0,61	--		



Figur 3, resultat jämförelse miljöpåverkan för användning 1år av olika årsmodeller av kylskåp med nordisk elmix utvärderat med ReCiPe Endpoint (Pt).

5.3 Nytillverkning kontra fortsatt användande kylskåp

Tabell 7 visar på hur många år det tar att tjäna in nytillverkningen av ett kylskåp med hjälp av det nya kylskåpets ökade effektivitet. Hur resultatet räknades ut kan ses i Appendix 2.

Tabell 7, Visar hur många år det tar att tjäna in nytillverkningen av ett kylskåp med hjälp av det nya kylskåpets ökade effektivitet.

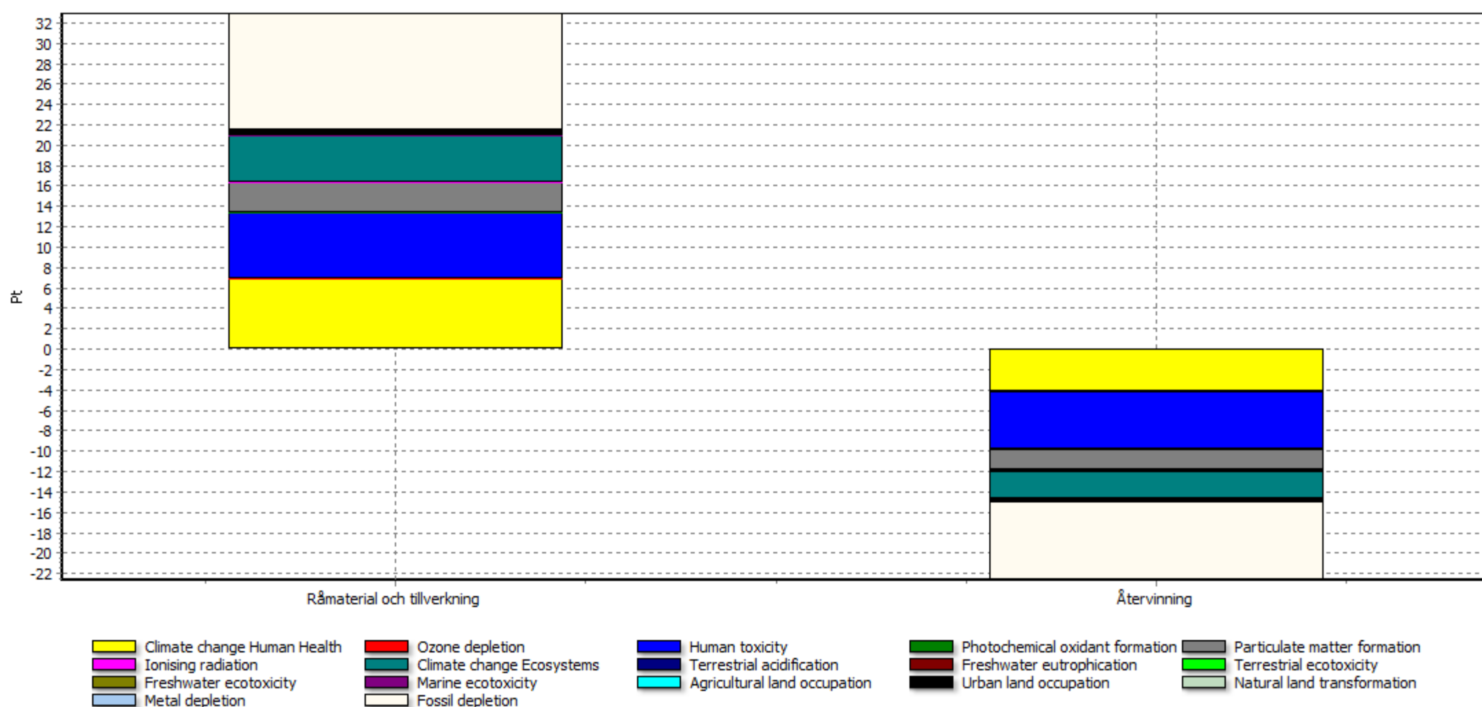
Miljögiraff
c/o Lusthuset
Södra Larmgatan 6
411 16 Göteborg
Sverige
Tel: 070-208 71 04
Epost: Par@miljogiraff.se
Epost: marcus@miljogiraff.se
www.miljogiraff.se

	Enhet	<1990 årsmodell	1991-1995 årsmodell	1996-2000 årsmodell	2001-2005 årsmodell	2006-2010 årsmodell	A modell	A+ modell	A++ modell
År av användning	År	2,16	3,11	5,68	6,51	7,88	5,22	7,25	17,7

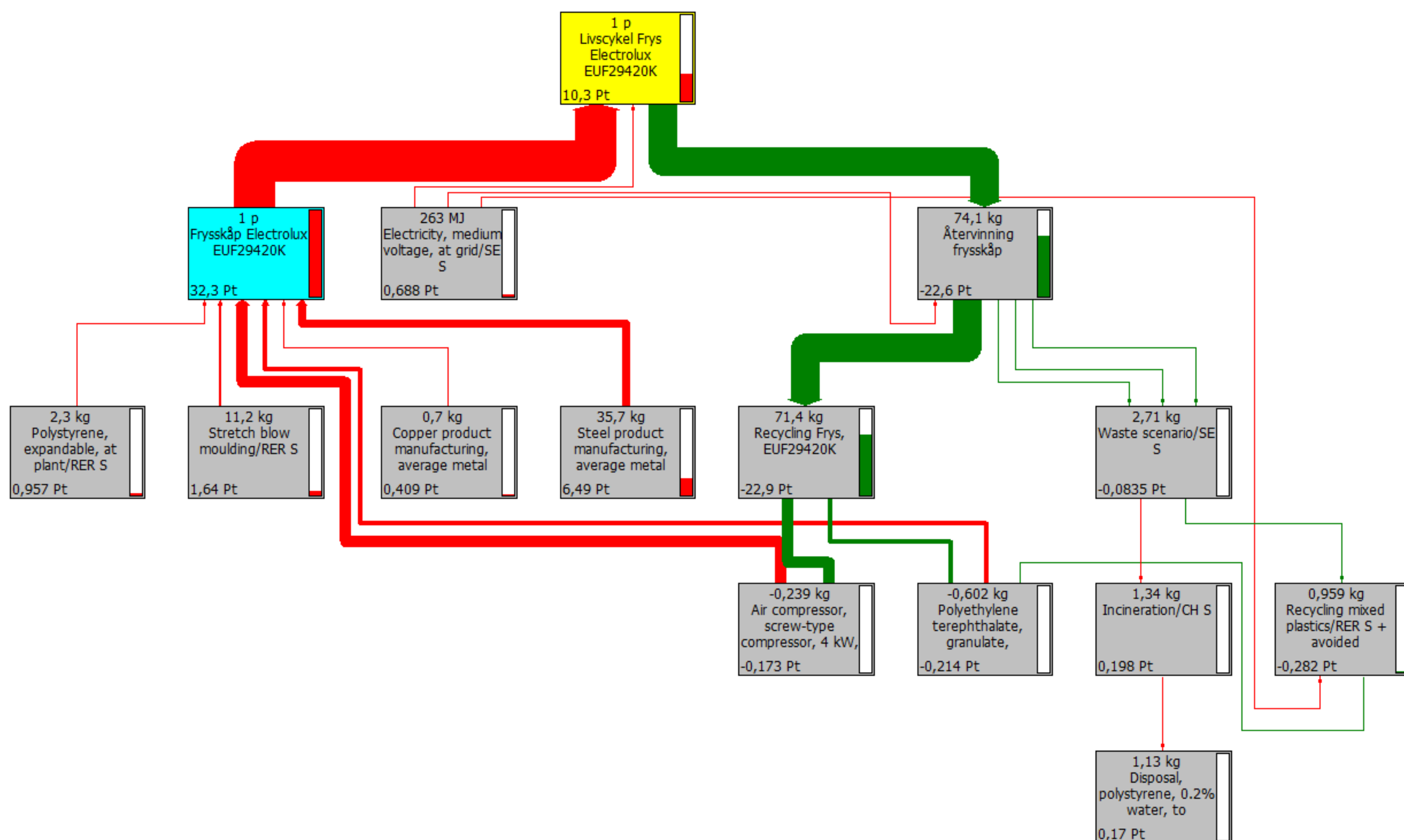
När konsumenten köpte sitt senaste kylskåp måste även det komma med i beräkningarna för att veta när nästkommande köp ska göras.

5.4 Nytillverkning frysskåp

Figur 4 visar miljöpåverkan fördelat på de olika miljöeffektkategorierna vid nytillverkning av ett frysskåp av standardmodell, i det här fallet en Electrolux EUF29420K.
Figur 4 visar bland annat hur stor positiv påverkan en korrekt återvinning av frysskåpet har. Nästan 2/3 av den negativa miljöpåverkan vid nytillverkningen av ett frysskåp kan räknas bort vid återvinning. Här kan man även se att det är användningen Fossil depletion (Vit), Climate Change (Gul) och Human Toxicity (Blå) som påverkar mest.
Resultatet kan ses mer i detalj i Appendix 7. Det viktade resultatet blir 32,9 för tillverkning och -22,6 för återvinning.



Figur 4, visar miljöpåverkan vid nytillverkning av frysskåp fördelat på 18 miljöeffektkategorier utvärderat med ReCiPe Endpoint (Pt).



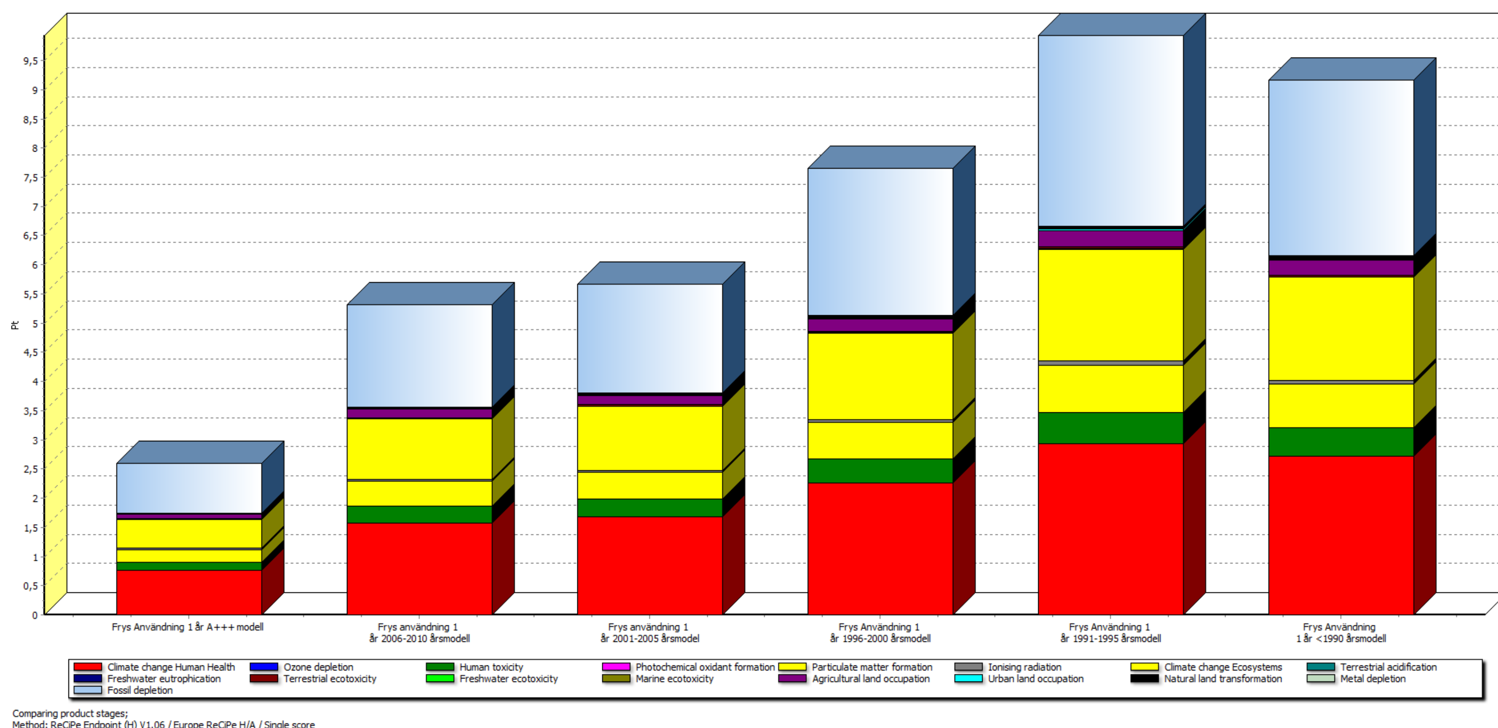
Figur 5, Nätverket visar vilka material och komponenter i livscyklen som har störst miljöpåverkan. Desto tjockare linje desto större påverkan. Bara de miljöaspekter som bidrar till den totala miljöeffekten med mer än 0,51 % visas i nätverket.

5.5 Användning frysskåp 1 år.

Figur 6 och Tabell 8 visar resultatet av miljöpåverkan för användning av ett kylskåp 1 år med olika årsmodeller när konsumenten använder generell nordisk el-mix. Resultatet visar att differansen minskar och att miljövinsten per år blir relativt liten, men differensen för frysskåp är större än den för kylskåp. Mer detalj av resultatet kan ses i Appendix 6.

Tabell 8, resultat jämförelse miljöpåverkan för användning 1år av olika årsmodeller av frysskåp.

	Enhet	Användning 1 år <1990 årsmodell	Användning 1 år 1991-1995 årsmodell	Användning 1 år 1996-2000 årsmodell	Användning 1 år 2001-2005 årsmodell	Användning 1 år 2006-2010 årsmodell	Användning 1 år A++ modell	Användning 1 år A+++ modell
Total	Pt	9,17	9,93	7,65	5,67	5,32	3,68	2,6
Differens med A++ modell	Pt	6,57	7,33	5,05	3,07	2,72	1,08	--



Figur 6, resultat jämförelse miljöpåverkan för användning 1år av olika årsmodeller av frysskåp med nordisk elmix utvärderat med ReCiPe Endpoint (Pt).

5.3 Nytillverkning kontra fortsatt användande frysskåp

Tabell 9 visar på hur många år det tar att tjäna in nytillverkningen av ett frysskåp med hjälp av det nya frysskåpets ökade effektivitet. Hur resultatet beräknades kan ses i detalj i Appendix 2.

Tabell 9, Visar hur många år det tar att tjäna in nytillverkningen av ett frysskåp med hjälp av det nya frysskåpets ökade effektivitet med nordisk elmix.

	Enhet	<1990 årsmodell	1991-1995 årsmodell	1996-2000 årsmodell	2001-2005 årsmodell	2006-2010 årsmodell	A++ Modell
År av användning	År	1,57	1,40	2,04	3,35	3,79	9,53

Miljögiraff
c/o Lusthuset
Södra Larmgatan 6
411 16 Göteborg
Sverige
Tel: 070-208 71 04
Epost: Par@miljogiraff.se
Epost: marcus@miljogiraff.se
www.miljogiraff.se
Rapport nummer: 46
Datum: 2013-06-13

5 Slutsats

Resultatet talar sitt tydliga språk, om du har en gammal modell av ett kyl- eller frysskåp så bör du byta ut det mot en A+++ modell snarast för att få så stor miljövinst som möjligt. För varje år som går så förlorar miljön på att du har det kvar.

Har du ett skåp från 90-talet så är det en rejäl miljöbov som står och går 24 timmar om dygnet. I många fall är det bästa för miljön att konsumera så lite som möjligt, att återanvända och köpa begagnat men i det här fallet där utvecklingen har gått så snabbt stämmer inte detta. Byter du ut ditt gamla 90-tals skåp mot ett kvalitetsskåp av A+++ modell har du tjänat in miljöpåverkan för att producera skåpet på bara 2-3 år.

Då energieffektiviteten har sett en sådan snabb utveckling bör faktiskt de flesta äldre kylskåp idag bytas ut och flertalet frysskåp bör bytas ut mot en A+++ modell. Förutsatt att de äldre modellerna tas om hand på ett miljöriktigt sätt.

Alla kylskåpsinköp av standardmodell från 2010 och innan det bör bytas ut. Detta gäller också A och A+ modeller från 2010 och bakåt. Har du en A++ modell av kylskåp bör du inte byta ut den för än den går sönder.
För kommande år är rekommendationen är att man ska byta sitt kylskåp av standardmodell ungefär var 7-8 år. Vilket innebär att kylskåpsmodeller äldre än 2005 bör av miljöskäl bytas mot de effektivaste modellerna på marknaden.

För frysskåp har utvecklingen i energieffektivitet gått ännu snabbare. Här bör du byta ut till en A+++ modell om du har ett frysskåp av standardmodell, A och A+ modeller. Har du en A++ modell av frysskåp bör du byta ut den efter 5 års användning. Vilket innebär att frysskåpsmodeller äldre än 2007 bör av miljöskäl bytas mot de effektivaste modellerna på marknaden.
Då standardmodellerna för frysskåp ligger så långt efter A+++ modellerna i energieffektivitet så blir rekommendationen att aldrig köpa ett frysskåp av standardmodell. Du bör då direkt byta ut det mot en A+++ modell och miljön kommer ändå att tjäna på det.

En fördel är att om du köper en A+++ modell nu bör du inte behöva byta ut den tills den går sönder om inget revolutionerande händer med energieffektiviteten vad gäller kylmöbler i framtiden. Detta betyder att det finns en vinst både i minskade inköp och lägre energianvändning vid köp av en A+++ modell.

Håll kyl och frysskåpen i rätt temperatur, varje grad över den rekommenderade drar mycket energi. Försök att damma av baksidan ibland. Oavsett hur modernt till kylskåp är kan damm på baksidan minska effektiviteten mycket.

För att göra så liten miljöpåverkan som möjligt bör också miljömärkt el användas för att driva kyl och frysskåpet och om möjligt även miljömärkt i sig. Det är också viktigt att gamla modeller tas om hand på ett miljöriktigt sätt.

MILJÖGIRAFF

6 Osäkerhetsanalys

Detta resultat måste ses som en grov uppskattning då det vilar på flera osäkra parametrar.

1) Den förväntade livslängden för ett modernt kylskåp är under debatt. Många anser att moderna kylskåp med mycket elektronik har en lägre livslängd. Produktens livslängd påverkar rekommendationerna något.
2) Rekommendationerna bygger på förutsättningen att A+++ modellerna håller vad de lovar och att de inte tappar i energieffektivitet under sin livstid. Om så är fallet återstår att se. Detta påverkar också rekommendationerna något.
3) Konsumentens energikälla påverkar rekommendationerna väldigt mycket. Ju större miljöpåverkan energikällan har desto mer slår energibesparningar med nya modeller igenom. Om konsumenten till exempel använder förnyelsebara energikällor är rekommendationerna helt annorlunda.
4) Rapporten har använt en relativ hög återvinningsgrad på kasserade kyl och frys i Sverige. Det bygger på insamlade uppgifter men dess exakthet är svår att säkerhetställa d.v.s. hur vanligt det är att produkter inte samlas in på ett miljömässigt korrekt sätt.

7 Referenser

Referenser

Ref 1 http://www.freonatervinning.se/index.php?url=/sa_atervinner_vi. 2011-09-05

ref 2 Miljödeklaration Electrolux, skåp ERC37320W

ref 3 http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/061101_sv.htm. 2011-09-12

ref 4 http://www.stenametall.com/English/Media+center/News/Tre+miljoner+kylsk%C3%A5p+kom+in+fr%C3%A5n+kylan.htm 2011-10-ref 5 http://energimyndigheten.se/sv/Hushall/Testerresultat/Testresultat/Kyl-och-frysskap/?tab=1, 2011-10-16

ref 6 Yuhta Alan Horie, Life Cycle Optimization of Household, Refrigerator-Freezer Replacement, August 14, 2004,

ref 7 Market Transformation Programme: Factors influencing the penetration of energy efficient electrical appliances into national markets in Europé, Report for Defra by SoWATT and Bush Energie Gmbh, Juni 2009.

ref 8 Antibakteriella substanser och azofärger i varor, Kemikalie inspektionen, juni 2005.

ref 9 http://www.kemi.se/templates/Page.aspx?id=5309, 2011-10-16

ref 10 Dr. Brigitte Dittrich-Krämer, Dr. Andreas Kicherer, BASF. Eco-efficiency analysis, Buying a new refrigerator or continuing, to use the old one, BASF, Feb 2002.

ref 11 http://www.naturskyddsforeningen.se/natur-och-miljo/aktuellt/?news=10054, 2011-10-11

ref 12 http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_refrigerants, 2011-10-27

Tabellöversikt

Figuröversikt

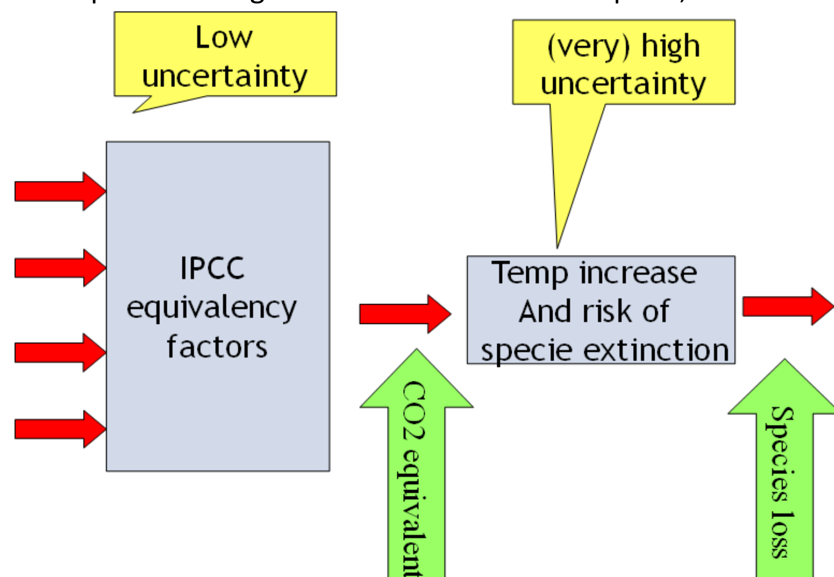
Bilageöversikt

Appendix 1. ReCiPe utvärderingsmetod

ReCiPe LCIA Methodology Life cycle assessment (LCA) is a methodological tool used to quantitatively analyse the life cycle of products/activities. ISO 14040 and 14044 provide a generic framework.
After goal and scope has been determined, data has been collected, an inventory result is calculated. This inventory result is usually a very long list of emissions, consumed resources and sometimes other items. The interpretation of this list is difficult. An LCIA procedure, such as the ReCiPe method is designed to help with this interpretation.
The primary objective of the ReCiPe method is to transform the long list of inventory results, into a limited number of indicator scores. These indicator scores express the relative severity on an environmental impact category. In ReCiPe we determine indicators at two levels:

- Eighteen midpoint indicators
- Three endpoint indicators

ReCiPe uses an environmental mechanism as the basis for the modelling. An environmental mechanism can be seen as a series of effects that together can create a certain level of damage to for instance, human health or ecosystems. For instance, for climate change we know that a number of substances, increases the radiative forcing, this means heat is prevented from being radiated from the earth to space. As a result, more energy is trapped on earth, and temperature increases. As a result of this we can expect changes in habitats for living organisms, and as a result of this species may go extinct.
From this example it is clear that the longer one makes this environmental mechanism the higher the uncertainties get. The radiative forcing is a physical parameter that can be relatively easily measured in a laboratory. The resulting temperature increase is less easy to determine, as there are many parallel positive and negative feedbacks. Our understanding of the expected change in habitat is also not complete, etc.

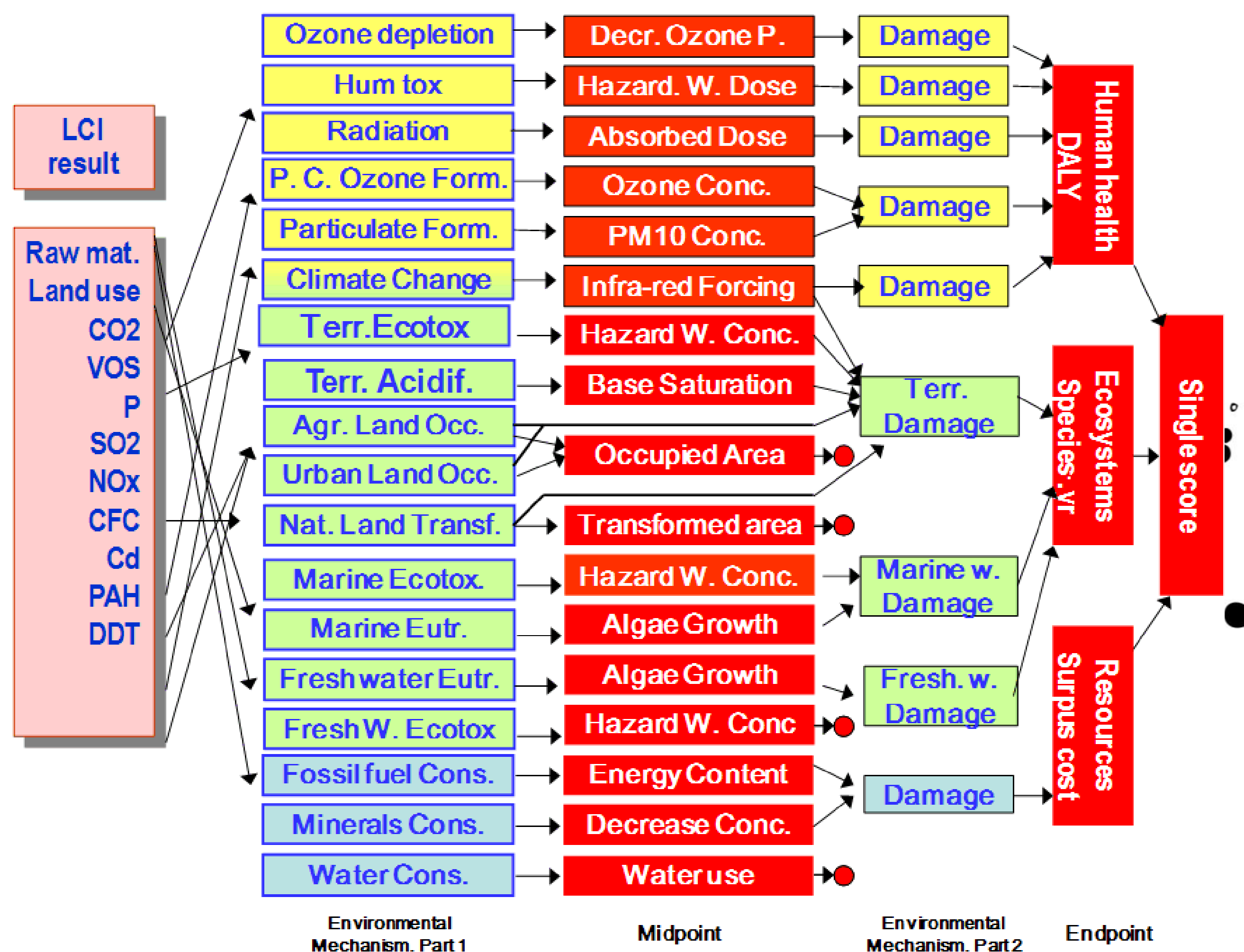


Figur 7. Example of a harmonised midpoint-endpoint model for climate change, linking to human health and ecosystem damage.

So the obvious benefit of taking only the first step is the relatively low uncertainty.
ReCiPe combines mid- and endpoints
In ReCiPe we indeed calculate eighteen of such midpoint indicators, but also calculate three much more uncertain endpoint indicators. The motivation to calculate the endpoint indicators is that the large number of midpoint indicators is very difficult to interpret, partially as there are too many, partially because they have a very abstract meaning. How to compare radiative forcing with base saturation numbers that express acidification? The indicators at the endpoint level are intended to facilitate easier interpretation, as there are only three, and they have a more understandable meaning
The idea is that each user can choose at which level it wants to have the result:

- Eighteen robust midpoints, that are relatively robust, but not easy to interpret
- Three easy to understand, but more uncertain endpoints:
    - Damage to Human health
    - Damage to ecosystems
    - Damage to resource availability

The user can thus choose between uncertainty in the indicators, and uncertainty on the correct interpretation of indicators.
The figure below provides the overall structure of the method



Figur 8: ReCiPe Characterisation links.

Tabell 10: De 18 miljöeffektkategorierna och tillhörande enhet.

Impact category name	Indicator name	Unit
Climate change CC	infra-red radiative forcing	kg (CO_2 to air)
Ozone depletion OD	stratospheric ozone concentration	kg (CFC-11_5 to air)
Terrestrial acidification TA	base saturation	kg (SO_2 to air)
Freshwater eutrophication FE	phosphorus concentration	kg (P to freshwater)
Marine eutrophication ME	nitrogen concentration	kg (N to freshwater)
Human toxicity HT	hazard-weighted dose	kg (14DCB to urban air)
Photochemical oxidant formation POF	Photochemical ozone concentration	kg ($NMVOC_6$ to air)
Particulate matter formation	PM_{10} intake	kg (PM_{10} to air)

PMF		
Terrestrial eco toxicity TET	hazard-weighted concentration	kg (14DCB to industrial soil)
Freshwater eco toxicity FET	hazard-weighted concentration	kg (14DCB to freshwater)
Marine eco toxicity MET	hazard-weighted concentration	kg (14-DCB_7 to marine water)
Ionizing radiation IR	absorbed dose	kg (U_{235} to air)
Agricultural land occupation ALO	Occupation	m_2×yr (agricultural land)
Urban land occupation ULO	Occupation	m_2×yr (urban land)
Natural land transformation NLT	Transformation	m_2 (natural land)
Water depletion WD	amount of water	m_3 (water)
Mineral resource depletion MRD	grade decrease	kg (Fe)
Fossil resource depletion FD	upper heating value	kg (oil)

Appendix 2, Formler och metodik för resultat uträkning.

Figur 1 visar miljöpåverkan fördelat på de olika miljöeffektkategorierna vid nytillverkning av ett kylskåp av standardmodell, i det här fallet en Electrolux ERC37320W.

Den totala miljöpåverkan för tillverkning är 30,45pt och återvinning är -19,67tp.
Figur 3 och

Tabell 6 visar resultatet av miljöpåverkan för användning av ett kylskåp 1 år med olika årsmodeller när konsumenten använder generell nordisk el-mix. Resultatet visar att differansen minskar snabbt och att miljövinsten per år blir snabbt relativt liten. Mer detaljer av resultatet kan ses i Appendix 4.

Tabell 7 visar på hur många år det tar att tjäna in nytillverkningen av ett kylskåp med hjälp av det nya kylskåpets ökade effektivitet. Hur resultatet räknades ut kan ses i Appendix 2. Miljöpåverkan av nytillverkning divideras med differansen av energiåtgång för olika årsmodeller med en ny A+++ modell. Miljöpåverkan för nytillverkning är 30,45pt och återvinning är -19,67pt och differensen för de olika årsmodellerna kan utläsas ur

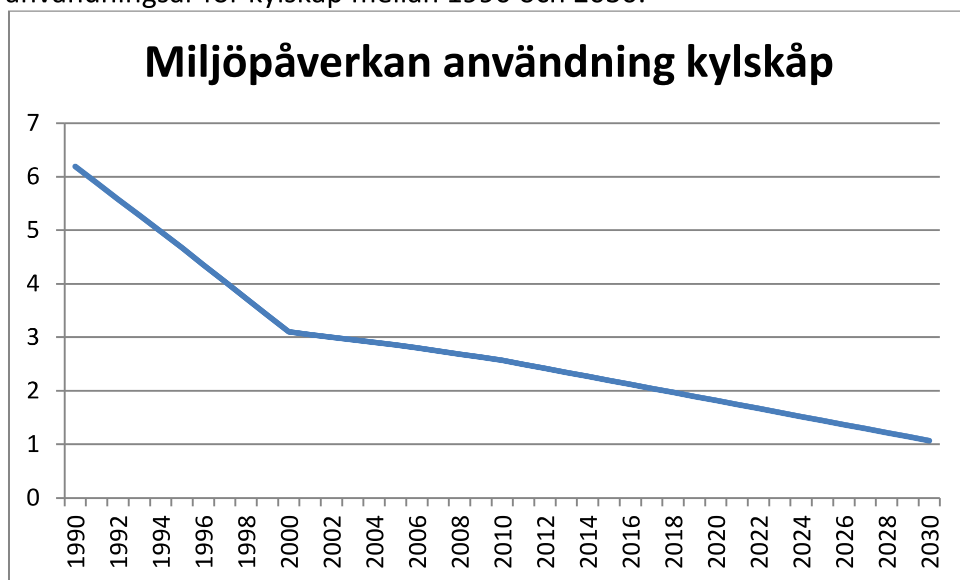
Tabell 6. Resultatet förutsätter att det kylskåp som man byter ut återvinns på ett korrekt sätt.

$$\frac{((Nytillverkning - Återvinning)}{(Energiåtgång\ per\ årsmodell - Energiåtgång\ A+++\ modell)} = år$$

När konsumenten köpte sitt senaste kylskåp måste även det komma med i beräkningarna för att veta när nästkommande köp ska göras. Det föregående kylskåps inköpet innan detta beräknas ha gjorts för 13,5 år sedan, då detta är den förväntade livslängden för ett kylskåp. För att få med detta i beräkningarna så tas nytillverkningen av detta kylskåp subtraherat med differansen i energieffektivitet i jämförelse mellan detta gamla kylskåpets inköpsår och energieffektiviteten 13,5 år tidigare. Den differansen multipliceras med antal år från dagens datum det inköpet skedde. Sedan adderas påverkan för tillverkning av det nya kylskåpet och divideras med differensen i energieffektivitet i jämförelse med en A+++ modell.

$$\frac{((Nytillverkning - Återvinning) - (E13{,}5år\ tidigare - Einköpsdatum) * (Dagensår - Inköpsår)) + (Nytillverkning - Återvinning)}{(Energiåtgång\ per\ årsmodell - Energiåtgång\ A+++\ modell)} = år$$

Hur rekommendationerna kommer se ut om när man ska köpa sitt nästa kylskåp beror på hur snabbt utveckling att energieffektivsera kylskåp går, ju snabbare den utvecklingen går ju snabbare ska du byta ut ditt kylskåp. Om vi räknar med att energieffektiviteten följer samma utvecklings kurva som de senaste tjugo åren beskriver kurvan i Figur 9 miljöpåverkan per användningsår för kylskåp mellan 1990 och 2030.



Figur 9, Uppskattning för miljöpåverkan av kylskåp per användnings år baserat på utvecklingen de senaste 20 åren.

Utifrån denna uppskattning och att livslängden för ett kylskåp är 13,5 år blir rekommendationen att byta kylskåp om den ökade energieffektiviteten med det nya kylskåpet, plus eventuellt inköp av gammalt kylskåp, ger mindre total miljöpåverkan under 13,5 år än att fortsätta använda det gamla kylskåpet.

Appendix 3, Resultat ReCiPe Endpoint av Electrolux ERC37320W kylskåps livscykel

SimaPro 7.3 Impact assessment Date: 2011-10-27 Time: 14:04:45
Project TopTen
Calculation: Analyze
Results: Impact assessment
Product: 1 p Livscykel Electrolux ERC37320W (of project TopTen)
Method: ReCiPe Endpoint (H) V1.06 / Europe ReCiPe H/A
Indicator: Single score
Unit: Pt
Skip categories: Never
Mode: Group
Exclude infrastructure processes: No
Exclude long-term emissions: No
Per impact category: Yes
Sorted on item: Impact category
Sort order: Ascending

Impact category	Unit	Total	Råmaterial och tillverkning	Återvinning
Total	Pt	10,76919	30,44151	-19,67232
Climate change Human Health	Pt	2,8550819	6,4755036	-3,6204218
Ozone depletion	Pt	0,00037943608	0,00073233746	-0,00035290138
Human toxicity	Pt	1,0504299	6,4029659	-5,352536
Photochemical oxidant formation	Pt	0,00019067603	0,00055862665	-0,00036795063
Particulate matter formation	Pt	0,8492677	2,8103653	-1,9610976
Ionising radiation	Pt	0,024965769	0,033610535	-0,008644766
Climate change Ecosystems	Pt	1,8671547	4,2350022	-2,3678476
Terrestrial acidification	Pt	0,0047827536	0,015650007	-0,010867254
Freshwater eutrophication	Pt	0,0067215896	0,025747453	-0,019025863
Terrestrial ecotoxicity	Pt	0,007204462	0,01950001	-0,012295548
Freshwater ecotoxicity	Pt	0,0009211664	0,0039221734	-0,003001007
Marine ecotoxicity	Pt	2,8817757E-6	1,2920786E-5	-1,003901E-5
Agricultural land occupation	Pt	0,11184871	0,17037866	-0,058529955
Urban land occupation	Pt	0,060442076	0,10935279	-0,048910716
Natural land transformation	Pt	0,076049034	0,13443536	-0,058386329
Metal depletion	Pt	0,019090838	0,08396739	-0,064876551
Fossil depletion	Pt	3,8346565	9,9198047	-6,0851482

Appendix 4, resultat ReCiPe Endpoint H/A jämförelse användning 1år olika årsmodeller av kylskåp.

SimaPro 7.3 | Impact assessment | Date: 2012-10-02 | Time: 10:38:00

Project: TopTen

Calculation: Compare
Results: Impact assessment
Product 1: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år A+++ modell (of project TopTen)
Product 2: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år A++ modell (of project TopTen)
Product 3: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år A+ modell (of project TopTen)
Product 4: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år 2006-2010 årsmodell (of project TopTen)
Product 5: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år 2001-2005 årsmodell (of project TopTen)
Product 6: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år 1996-2000 årsmodell (of project TopTen)
Product 7: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år 1991-1995 årsmodell (of project TopTen)
Product 8: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år <1990 årsmodell EU-Mix (of project TopTen)
Product 9: 1 p Nordisk-Mix Användning 1 år A modell (of project TopTen)
Method: ReCiPe Endpoint (H) V1.06 / Europe ReCiPe H/A
Indicator: Single score
Unit: Pt
Skip categories: Never
Exclude infrastructure processes: No
Exclude long-term emissions: No
Per impact category: Yes
Sorted on item: Impact category
Sort order: Ascending

Impact category	Unit	Nordisk-Mix Användning 1 år A+++ modell	Nordisk-Mix Användning 1 år A++ modell	Nordisk-Mix Användning 1 år A+ modell	Nordisk-Mix Användning 1 år 2006-2010 årsmodell	Nordisk-Mix Användning 1 år 2001-2005 årsmodell	Nordisk-Mix Användning 1 år 1996-2000 årsmodell	Nordisk-Mix Användning 1 år 1991-1995 årsmodell	Nordisk-Mix Användning 1 år <1990 årsmodell EU-Mix	Nordisk-Mix Användning 1 år A modell
Total	Pt	1,3433825	1,810646	2,686765	2,5699492	2,8619889	3,0956206	4,6726349	6,1912412	3,2708444
Climate change Human Health	Pt	0,3974695	0,53571976	0,794939	0,76037644	0,84678285	0,91590798	1,3825026	1,831816	0,96775183
Ozone depletio	Pt	4,824744E-5	6,5029158E-5	9,649488E-5	9,229945E-5	0,00010278802	0,00011117888	0,00016781718	0,00022235777	0,00011747203

n										
Human toxicity	Pt	0,072000818	0,09704458	0,14400164	0,13774069	0,15339305	0,16591493	0,25043763	0,33182985	0,17530634
Photochemical oxidant formation	Pt	2,3146448E-5	3,1197387E-5	4,6292897E-5	4,4280162E-5	4,9311999E-5	5,3337468E-5	8,0509386E-5	0,00010667494	5,635657E-5
Particulate matter formation	Pt	0,11010262	0,14839918	0,22020523	0,21063109	0,23456644	0,25371472	0,38296562	0,50742945	0,26807593
Ionising radiation	Pt	0,0087158355	0,01174743	0,017431671	0,016673772	0,018568519	0,020084317	0,03031595	0,040168633	0,0212[illegible]1165
Climate change Ecosystems	Pt	0,2599184	0,35032481	0,51983681	0,49723521	0,55373921	0,59894241	0,90406401	1,1978848	0,63284481
Terrestrial acidification	Pt	0,0004852521	0,00065403544	0,0009705042	0,00092830836	0,0010337979	0,0011181896	0,0016878334	0,0022363792	0,0011814834
Freshwater eutrophication	Pt	0,00028788272	0,00038801583	0,00057576543	0,00055073215	0,00061331535	0,00066338191	0,0010013312	0,0013267638	0,00070093183
Terrestrial ecotoxicity	Pt	0,0041082162	0,005537161	0,0082164325	0,0078591963	0,0087522868	0,0094667592	0,014289448	0,018933518	0,010002613
Freshwater ecotoxicity	Pt	3,3797082E-5	4,5552589E-5	6,7594164E-5	6,4655288E-5	7,2002479E-5	7,7880233E-5	0,00011755507	0,00015576047	8,22[illegible]85 48E-5
Marine ecotoxicity	Pt	1,1452917E-7	1,543654E-7	2,2905833E-7	2,1909928E-7	2,4399692E-7	2,6391504E-7	3,9836232E-7	5,2783007E-7	2,7885362E-7
Agricultural land occupation	Pt	0,037216788	0,050161758	0,074433577	0,071197334	0,079287941	0,085760426	0,1294497	0,17152085	0,090614789
Urban land occupation	Pt	0,0034895118	0,004703255	0,0069790235	0,0066755877	0,0074341772	0,0080410488	0,012137432	0,016082098	0,0084962025
Natural land transfor	Pt	0,0070712668	0,0095308379	0,014142534	0,013527641	0,015064873	0,016294658	0,024595711	0,032589317	0,017216998

mation										
Metal depletion	Pt	0,00026752003	0,00036057048	0,00053504007	0,00051177746	0,00056993399	0,00061645921	0,00093050447	0,0012329184	0,00065135313
Fossil depletion	Pt	0,4421436	0,59593268	0,88428721	0,84583994	0,94195811	1,0188527	1,5378908	2,0377053	1,0765236

MILJÖGIRAFF

Appendix 5, LCI Data råmaterial och tillverkning av Kylskåp

SimaPro 7.3 product stage Date: 2011-10-26 Time: 17:23:56

Project TopTen

Assembly:

Name

Kylskåp Electrolux ERC37320W

Materials/Assemblies

Steel, electric, un- and low-alloyed, at plant/RER S	Viktkylskp*PartSteel	kg	Undefined	
Copper, at regional storage/RER S	Viktkylskp*PartCopper	kg	Undefined	
Zinc, primary, at regional storage/RER S	Viktkylskp*PartZink	kg	Undefined	
Aluminium, primary, at plant/RER S	Viktkylskp*PartAluminium	kg	Undefined	
Flat glass, coated, at plant/RER S	Viktkylskp*PartGlass	kg	Undefined	
Polyurethane, flexible foam, at plant/RER S	Viktkylskp*Partpolyuretan	kg	Undefined	
Cable, ribbon cable, 20-pin, with plugs, at plant/GLO S	Viktkylskp*PartCables	kg	Undefined	
Isobutanol, at plant/RER S	Viktkylskp*PartKldmedium	kg	Undefined	
Synthetic rubber, at plant/RER S	Viktkylskp*PartRubber	kg	Undefined	
Silver, at regional storage/RER S	PartSilver	mg	Undefined	Representerar tillverkning av Silverjoner
Polystyrene, expandable, at plant/RER S	PolystyrenPack	kg	Undefined	Förpackning
Polyethylene, LDPE, granulate, at plant/RER S	PolyethylenePack	kg	Undefined	Förpackning
Corrugated board, recycling fibre, single wall, at plant/RER S	CardboardPack	kg	Undefined	Förpackning
Polyethylene terephthalate, granulate, amorphous, at plant/RER S	Viktkylskp*PartPET	kg	Undefined	Representerar mixed plastic
Pentane, at plant/RER S	PartPentan	kg	Undefined	Blåsgas i isolering

Processes

Air compressor, screw-type compressor, 4 kW, at plant/RER/I S	PartCompressor	p	Undefined
Kompressorn som representerar väger 140kg			
Stretch blow moulding/RER S	Viktkylskp*PartPET	kg	Undefined
Förädling av plast granulater			
Aluminium product manufacturing, average metal working/RER S	Viktkylskp*PartAluminium	kg	Undefined
Förädling av aluminium			
Copper product manufacturing, average metal working/RER S	Viktkylskp*PartCopper	kg	Undefined
Förädling av koppar			
Steel product manufacturing, average metal working/RER S	Viktkylskp*PartSteel	kg	Undefined
Förädling av stål			

Input parameters

Calculated parameters

Appendix 6, resultat ReCiPe Endpoint H/A jämförelse användning 1år olika årsmodeller av frysskåp.

SimaPro 7.3 Impact assessment Date: 2012-10-02 Time: 10:36:08

Project TopTen

Calculation: Compare

Results: Impact assessment

Product 1: 1 p Frys Användning 1 år A+++ modell (of project TopTen)

Product 2: 1 p Frys Användning 1 år A++ modell (of project TopTen)

Product 3: 1 p Frys användning 1 år 2006-2010 årsmodell (of project TopTen)

Product 4: 1 p Frys användning 1 år 2001-2005 årsmodel (of project TopTen)

Product 5: 1 p Frys Användning 1 år 1996-2000 årsmodell (of project TopTen)

Product 6: 1 p Frys Användning 1 år 1991-1995 årsmodell (of project TopTen)

Product 7: 1 p Frys Användning 1 år <1990 årsmodell (of project TopTen)

Method: ReCiPe Endpoint (H) V1.06 / Europe ReCiPe H/A

Indicator: Single score

Unit: Pt

Skip categories: Never

Exclude infrastructure processes: No

Exclude long-term emissions: No

Per impact category: Yes

Sorted on item: Impact category

Sort order: Ascending

Impact category	Unit	Frys Användning 1 år A+++ modell	Frys Användning 1 år A++ modell	Frys användning 1 år 2006-2010 årsmodell	Frys användning 1 år 2001-2005 årsmodel	Frys Användning 1 år 1996-2000 årsmodell	Frys Användning 1 år 1991-1995 årsmodell	Frys Användning 1 år <1990 årsmodell
Total	Pt	2,5991531	3,6797	5,3151222	5,6655698	7,6514396	9,9293491	9,1700459
Climate change Human Health	Pt	0,76901708	1,0887208	1,5725967	1,6762844	2,263848	2,9378181	2,7131614
Ozone depletion	Pt	9,3348308E-5	0,00013215603	0,00019089205	0,00020347833	0,00027480064	0,00035661151	0,00032934122
Human toxicity	Pt	0,13930593	0,19721963	0,2848728	0,30365562	0,41009161	0,53217996	0,49148384
Photochemical oxidant formation	Pt	4,4783346E-5	6,3401141E-5	9,1579426E-5	9,761763E-5	0,00013183412	0,00017108244	0,00015799967

Particulate matter formation	Pt	0,21302463	0,30158542	0,43562339	0,46434581	0,6271062	0,81380194	0,75157003
Ionising radiation	Pt	0,016863247	0,02387381	0,034484393	0,036758089	0,049642368	0,064421393	0,059495051
Climate change Ecosystems	Pt	0,50288561	0,71195041	1,0283728	1,0961776	1,4804048	1,921136	1,7742256
Terrestrial acidification	Pt	0,00093885732	0,0013291688	0,0019199105	0,002046498	0,0027638272	0,0035866459	0,003312373
Freshwater eutrophication	Pt	0,00055699047	0,00078854831	0,0011390142	0,0012141141	0,0016396798	0,0021278288	0,0019651125
Terrestrial ecotoxicity	Pt	0,0079485053	0,01125294	0,016254247	0,017325955	0,023398971	0,030365077	0,028043[illegible]1
Freshwater ecotoxicity	Pt	6,5390007E-5	9,2574616E-5	0,00013371889	0,00014253552	0,00019249642	0,00024980452	0,00023070182
Marine ecotoxicity	Pt	2,2158904E-7	3,1371033E-7	4,5313714E-7	4,8301431E-7	6,523183E-7	8,4651993E-7	7,8178605E-7
Agricultural land occupation	Pt	0,072006395	0,10194164	0,14724903	0,15695776	0,21197388	0,27508061	0,25404503
Urban land occupation	Pt	0,0067514467	0,0095582279	0,013806329	0,014716637	0,019875045	0,025792043	0,023819711
Natural land transformation	Pt	0,013681364	0,019369122	0,027977621	0,029822299	0,040275476	0,052265885	0,048269082
Metal depletion	Pt	0,00051759311	0,00073277227	0,0010584488	0,0011282367	0,0015237011	0,001977322	0,001826115
Fossil depletion	Pt	0,85545175	1,211089	1,7493508	1,8646926	2,5182962	3,2680179	3,0181107

Appendix 7, resultat ReCiPe Endpoint H/A för livscykeln för det analyserade frysskåpet.

SimaPro 7.3 Impact assessment Date: 2011-10-27 Time: 14:30:55

Project TopTen

Calculation: Analyze

Results: Impact assessment

Product: 1 p Livscykel Frys Electrolux EUF29420K (of project TopTen)

Method: ReCiPe Endpoint (H) V1.06 / Europe ReCiPe H/A

Indicator: Single score

Unit: Pt

Skip categories: Never

Mode: Group

Exclude infrastructure processes: No

Exclude long-term emissions: No

Per impact category: Yes

Sorted on item: Impact category

Sort order: Ascending

Impact category	Unit	Total	Råmaterial och tillverkning	Återvinning
Total	Pt	10,283573	32,923434	-22,639862
Climate change Human Health	Pt	2,7620751	6,9548313	-4,1927562
Ozone depletion	Pt	0,00036469296	0,00071512724	-0,00035043428
Human toxicity	Pt	0,84977883	6,4410499	-5,591271
Photochemical oxidant formation	Pt	0,00018016624	0,0005999016	-0,00041973535
Particulate matter formation	Pt	0,77472596	2,9044426	-2,1297166
Ionising radiation	Pt	0,025675147	0,03444837	-0,0087732232
Climate change Ecosystems	Pt	1,8063034	4,5482355	-2,7419321
Terrestrial acidification	Pt	0,0044742543	0,016309112	-0,011834858
Freshwater eutrophication	Pt	0,006274147	0,026239106	-0,019964959
Terrestrial ecotoxicity	Pt	0,0066630158	0,020120939	-0,013457923
Freshwater ecotoxicity	Pt	0,00081085762	0,0039965255	-0,0031856679
Marine ecotoxicity	Pt	2,5099545E-6	1,2936906E-5	-1,0426951E-5
Agricultural land occupation	Pt	0,13561165	0,19706956	-0,061457907
Urban land occupation	Pt	0,057615933	0,10755596	-0,049940023
Natural land transformation	Pt	0,072980483	0,12921448	-0,056234
Metal depletion	Pt	0,016066754	0,084034238	-0,067967484
Fossil depletion	Pt	3,7639699	11,454559	-7,690589